

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 98415

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.12.75 (P. 185451)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.12.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1978

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Politechniki Poznańskiej

Int. Cl.². B28B 13/04
B28B 21/90
B65G 47/80

Twórca wynalazku: Stanisław Woelke

Uprawniony z patentu : Politechnika Poznańska,
Poznań (Polska)

Mechanizm napędu stolika w urządzeniu obracających przedmioty

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm napędu stolika w urządzeniu obracającym przedmioty, a w szczególności półwyroby ceramiczne.

Dotychczasowy stan techniki. Znane są urządzenia przeznaczone do obracania półwyrobów ceramicznych dokoła osi pionowej instalowane w ciągu agregatów załadowniczych. Wśród tych maszyn znane jest urządzenie obracające usytuowane między ucinaczem a podajnikiem listew. Jest ono wyposażone w poziomy wahacz, którego swobodny koniec jest podnoszony i opuszczany przy pomocy mechanizmu krzywkowego. Na obu końcach wahacza znajdują się koła nawrotne z nałożonym na nie obiegowym ciągnem w postaci łańcucha ogniowego. Do ciągną są przymocowane obrotowe stoliki wyposażone pod spodem w czopy, które wchodząc na roboczym odcinku trasy ciągną w odpowiednio ukształtowane prowadnice powodują obrót stolika z półwyrobem dokoła osi pionowej o kąt 90°. Napęd urządzenia jest przenoszony od ucinacza znanymi sposobami. Półwyroby ceramiczne z ucinacza są przenoszone na płytę ślizgową, w której wycięcie wchodzi stolik urządzenia obracającego i podnoszony przejmując kolejną kształtkę. Napędzany ciągnem stolik przenosi półwyrob na przenośnik taśmowy, obracając się po drodze o kąt 90°, dzięki przejściu czopa przez prowadnicę obracającą.

Przełożenie obróconego półwyrobu ze stolika na przenośnik taśmowy podajnika listew odbywa się przy zejściu ciągną ze stolika w dół na kole nawrotnym. To znane urządzenie cechuje wiele wad. Przy opisanym obracaniu kształtek ma miejsce uderzeniowy charakter przejmowania przez stolik półwyrobów, przy czym uderzenia wynikają zarówno z szybkiego wymuszonego ruchu pionowego swobodnego końca wahacza, jak i różnicy prędkości stolika i wyrobu w płaszczyźnie poziomej. Prócz tego opisanie urządzenie stanowi odrębną maszynę, którą trzeba zainstalować w szeregu urządzeń agregatu załadowniczego pomiędzy ucinaczem i podajnikiem listew. Powoduje to wydłużenie linii transportowej i tym samym wymaga większej powierzchni w hali fabrycznej. Ponadto urządzenie charakteryzuje się dużym ciężarem i znaczną ilością trudnych do wykonania elementów.

Znane jest również inne urządzenie obracające, według patentu tymczasowego PRL nr P-151234. W tym urządzeniu wyeliminowano niektóre – choć nie wszystkie niekorzystne oddziaływania urządzenia na

półwyroby. Urządzenie to ma obracający stolik usytuowany pomiędzy pasami przenośnika przesuwającymi się po dwóch ślizgach. Dla realizacji ruchu obracającego stolik jest zaopatrzony w drążek osadzony wolnym końcem przesuwnie w kulisie zamocowanej na obrotowym czopie łożyskowanym w prowadnicy. Stolik jest osadzony obrotowo na wózku przesuwającym się w prowadnicy ruchem posuwisto-zwrotnym, realizowanym przez układ dźwigni napędzanych krzywką. Prowadnica wraz z wózkiem jest unoszona i opuszczana drugim układem dźwigni napędzanych krzywką.

Wodmianie tego urządzenia stolik dla uzyskania ruchu obrotowego ma segment zębaty zazębiony z zębatką przymocowaną do prowadnicy. Poprzez zastosowanie mechanizmów dźwigniowo-krzywkowych urządzenie kojarzy wszystkie ruchy robocze stolika. Krzywkę napędu ruchu postępowego wózka dobrano w taki sposób, aby w chwili nabierania i zdawania kształtek stolik miał już pewną prędkość.

Obok niewątpliwych zalet urządzenie ma wady polegające na tym, że przyjęta zasada napędu stolika nie zapewnia całkowitego wyeliminowania sił dynamicznych przy nabieraniu i zdawaniu półwyrobów. O ile bowiem w stosunku do dawniejszych rozwiązań osiągnięto zmniejszenie udaru przy przekazywaniu kształtek w ruchu postępowym, o tyle nie są zupełnie spełnione warunki bezударowego przekazywania półwyrobów w ruchu obrotowym. Dzieje się tak dlatego, że w układzie obrotowego napędu stolika skojarzonego z jego ruchem postępowym za pomocą drążka przesuwającego się w kulisie ma miejsce w chwili nabierania i zdawania półwyrobów zapoczątkowany już wcześniej obrót stolika. Skutkiem tego poruszający się ruchem postępowym półwyrób, którego prędkość kątowa jest równa zero jest podejmowany od spodu przez stolik poruszający się z inną, choć zbliżoną do prędkości kształtki prędkością postępową i jednocześnie obracający się już ze znaczną prędkością obrotową.

Opisane kinematyczne warunki pracy urządzenia sprawiają, że półwyrób, obok nieznacznych ударów posuwnych doznaje przede wszystkim dwukrotnego udaru skrętnego – raz przy podejmowaniu przez stolik, a drugi raz przy jego odkładaniu. To z kolei jest przyczyną skrętnej deformacji kształtki widocznej podczas obserwacji pracy urządzenia i uzasadnionej analizą kinematyczną jego pracy. Stopień deformacji półwyrobu zależy od szybkości pracy urządzenia, a górna dopuszczalna jego wartość limituje wydajność zarówno samego podajnika obracającego się, jak i całej linii produkcyjnej pustaków, w której urządzenie obracające stanowi jedno z ważnych ogniw. Deformacja półwyrobów jest też przyczyną pogarszającą kątową dokładność obracania kształtek, co nabiera szczególnego znaczenia przy próbie zwiększenia szybkości pracy urządzenia obracającego. W pewnych warunkach kątowa niedokładność obracania kształtek pochodzi od wady konstrukcyjnej. Mianowicie momenty obrotowe przenoszone są z drążka sterującego obrotem stolika przez połączenie wpustowe na wałek obrotu stolika, a z tego wałka drugim połączeniem wpustowym na stolik. Użycie dwóch połączeń wpustowych prócz nietechnologiczności i pracochłonności wykonania przyczynia się do tego, że przy nadmiernym zużyciu tych połączeń dokładność obracania pogarsza się, a odstępstwa od założonego obrotu 90° są dość znaczne, gdyż pewna niedokładność pochodzi już od trwałych deformacji skrętnych półwyrobów. Czasem więc obracanie wyrobów zrealizowane przez urządzenie obracające wymaga ręcznej korekty, gdy złe obrócenie kształtek pogarsza warunki przepływu powietrza podczas suszenia półwyrobów w suszarniach komorowych.

Skrętne udary pomiędzy stolikiem i półwyrobem są przyczyną natychmiastowego zerwania przyczepności na stykających się powierzchniach, a skutkiem tego moment obrotowy przekazywany ze stolika na kształtkę lub odwrotnie jest proporcjonalny do kinematycznego współczynnika tarcia między trącymi się powierzchniami. Ponieważ współczynnik ten jest znacznie mniejszy od współczynnika statycznego, przeto i moment obrotowy przekazywany przez stolik na półwyrób musi być w warunkach zerwanej przyczepności mniejszy od momentu możliwego do przenoszenia przez połączenie w warunkach zapewniających wyzyskanie statycznego współczynnika tarcia. Momenty te decydują o wielkości prędkości kątowej i przyspieszenia kątowego, jakie można nadawać wyrobowi, co ściśle wiąże się z wydajnością urządzenia. Dlatego też obracanie kształtek w warunkach tarcia ze współczynnikiem kinematycznym stanowi poważną wadę urządzenia obracającego.

Przy skojarzeniu postępowego ruchu stolika z jego ruchem obrotowym za pomocą opisanego mechanizmu, udaru skrętnego wyeliminować się nie da przy żadnych prędkościach pracy urządzenia.

Istota wynalazku oraz skutki techniczne i techniczno-użytkowe. Mechanizm obrotu stolika według wynalazku ma do osadzonego obrotowo na wózku stolika bezpośrednio przymocowaną dźwignię kierującą, obracaną przez łożysko osadzone za pośrednictwem sworznia w jednym z ramion dwuramiennej dźwigni pomocniczej łożyskowanej obrotowo na wsporniku połączonym na stałe z wózkiem. Obrót dźwigni pomocniczej realizuje się poprzez współpracę zewnętrznej bieżni łożyska tocznego osadzonego na jej drugim ramieniu z prostopadłą do ruchu wózka prowadnicą połączoną wspornikiem z prowadnicą wózka. Stolik ma kołowe wybranie w swej środkowej części, korzystnie dodatkowe wybrania pierścieniowe na pozostałej powierzchni tak, że półwyrób styka się ze stolikiem na jednej lub kilku powierzchniach pierścieniowych. Te

powierzchnie styku celem zwiększenia przyczepności do wyrobu są poryflowane. Krzywka wymuszająca postępowy ruch wózka jest dobrana tak, aby prędkość postępową wózka w chwili nabierania i zdawania półwyrobów była równa prędkości pasów transportera.

W pierwszej odmianie mechanizmu napędowego według wynalazku dźwignia pomocnicza dla uzyskania ruchu obrotowego ma segment zębaty zazębiony z zębatką przymocowaną do prowadnicy wózka, przy czym segment zębaty może być skojarzony z zębatką alternatywnie zapewniając obrót dźwigni pomocniczej o kąt 90° albo o kąt 270° .

W drugiej odmianie mechanizmu dźwignia pomocnicza jest wprawiana w obrót za pomocą dodatkowego łącznika o jednym końcu połączonym obrotowo z tą że dźwignią pomocniczą, a drugim również obrotowo z prowadnicą wózka.

Mechanizm obrotu stolika według wynalazku przy zachowaniu pełnego skojarzenia wszystkich ruchów roboczych stolika zapewnia bezударowo podejmowanie i zdawanie półwyrobów, przy czym kryteria bezударowych kontaktów stolika z kształtkami są spełnione zarówno w postępowym jak i obrotowym ruchu stolika i to w każdym zakresie szybkości pracy urządzenia. Stolik ma w chwili podejmowania i zdawania półwyrobów prędkość postępową równą prędkości pasów transportera, a prędkość obrotową równą zeru. Tym samym eliminuje się zarówno posuwne jak i skrętne udary dynamiczne i związane z tym deformacje półwyrobów, a ponadto zapewnia się pracę przy statycznym współczynniku tarcia między kontaktową powierzchnią stolika i kształtką, co z kolei pozwala na zwiększenie momentu tarcia w porównaniu z momentem przy kinematycznym współczynniku tarcia. Ważny przy obracaniu moment tarcia ulega dodatkowemu powiększeniu poprzez zapewnienie styku na jednej lub kilku poryflowanych powierzchniach pierścieniowych.

Zwiększenie momentów tarcia, a tym samym i momentów obrotowych przekazywanych ze stolika na kształtkę lub odwrotnie pozwala na skrócenie czasu obracania, a tym samym podwyższa wydajność urządzenia obracającego wraz z całą linią produkcyjną pustaków. Przymocowanie dźwigni kierującej do stolika pozwala na przenoszenie momentów obrotowych bezpośrednio z dźwigni na stolik, a tym samym eliminuje skrętne obciążenie wałka łożyskującego stolik, co z kolei zapewnia zlikwidowanie dwóch połączeń wpustowych i upraszcza osadzenie stolika na osie łożyskującej. Te zmiany pociągają za sobą zmniejszenie wymiarów połączenia oska-stolik, a likwidacja wpustów przyczynia się do podwyższenia katowej dokładności obracania wyrobów.

Objaśnienie figur na rysunku. Mechanizm obrotu stolika według wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia mechanizm napędu stolika wraz z istotnymi elementami urządzenia obracającego w przekroju poprzecznym w położeniu odpowiadającym połowie roboczego skoku wózka, fig. 2 – przekrój urządzenia w widoku z góry w stosunku do fig. 1, fig. 3 – przekrój w widoku z góry w końcowym położeniu skoku wózka, fig. 4 – przekrój jak na fig. 1 w pierwszej odmianie mechanizmu, fig. 5 – przekrój jak na fig. 2 w pierwszej odmianie mechanizmu, fig. 6 – przekrój jak na fig. 3 w pierwszej odmianie mechanizmu, fig. 7 – przedstawia położenie jak na fig. 3 mechanizmu podstawowego w drugiej odmianie, a fig. 8 – położenie jak na fig. 2 mechanizmu podstawowego w drugiej odmianie.

Szczegółowy opis wykonania wynalazku. Mechanizm obrotu stolika według wynalazku ma między dwoma pasami 1 przenośnika taśmowego, przesuwającymi się po ślizgach 2, umieszczony łożyskowany na osi 3 w wózku 4 stolik 5 o jednej lub kilku poryflowanych pierścieniowych kontaktowych powierzchniach 6. Do stolika 5 jest na stałe przymocowana kierująca dźwignia 7, której boczne powierzchnie 8 współpracują tocznie z zewnętrzną bieżnią tocznego łożyska 9, osadzonego na sworzniu 10, utwierdzonym w jednym końcu dwuramiennej pomocniczej dźwigni 11, która za pomocą tocznych łożysk 12 i sworznia 13 jest łożyskowana w swej środkowej części na wsporniku 14 przytwierdzonym do wózka 4 przetaczającego się na rolkach 15 w prowadnicach 16, przy czym boczne prowadzenie wózka 4 w prowadnicach 16 zapewniają rolki 17. Na drugim końcu pomocniczej dźwigni 11 jest osadzony sworzni 18, na którego wolnym końcu jest osadzone toczne łożysko 19, którego zewnętrzna bieżnia współpracuje tocznie z prostopadłą do ruchu wózka 4 prowadnicą 20 połączoną sztywno wspornikiem 21 z prowadnicami 16 wózka 4. W całym zakresie drogi przesuwu wózka 4 mechanizm obrotu stolika 5 jest zakryty osłoną 22 przytwierdzoną do prowadnicy 16. Posuwisto zwrotny ruch wózka 4, konieczny dla przesunięcia wyrobu oraz ruchy unoszenia i opuszczania wózka 4 wraz z jego prowadnicami 16 potrzebne do nabierania wyrobu celem obrócenia i zdawania po obróceniu – są realizowane znanymi sposobami.

Dla realizacji bezударowego podejmowania, obracania i zdawania półwyrobów pewne elementy mechanizmu obrotu stolika muszą spełniać z góry narzucone warunki geometryczne. I tak, jeśli s oznacza czynny roboczy skok wózka 4 wraz ze stolikiem 5 i półwyrobem równy drodze liczonej od chwili podniesienia półwyrobu do jego złożenia na pasach 1 transportera, to długość ramienia pomocniczej dźwigni 11, liczona od środka sworznia 13 do środka sworznia 18 musi być równa $s/\sqrt{2}$. Jeśli r jest długością ramienia pomocniczej dźwigni 11 liczona od środka sworznia 13 do środka sworznia 10, to odległość od środka sworznia 13 do środka

obrotu osi 3 stolika 5 musi być równa $r/\sqrt{2}$. Te dwa warunki geometryczne są od siebie niezależne. Ponadto krzywka wymuszająca postępowy ruch wózka 4 musi być dobrana tak, aby prędkość postępową wózka 4 w chwili nabierania i zdawania półwyrobów była równa prędkości pasów 1 transportera, przy czym profil krzywki powinien również zapewniać, aby roboczy skok wózka 4 trwał dłużej od jego skoku jałowego.

Działanie mechanizmu obrotu stolika 5 wraz z całym urządzeniem obracającym jest następujące. Przesuwany jednym układem krzywkowo-dźwigniowym wózek 4 jest w początku skoku roboczego podnoszony wraz z prowadnicami 16 przez układ dźwigniowy czworoboku przegubowego współpracujący z drugą krzywką. W tym momencie stolik 5 mając prędkość postępową równą prędkości pasów 1 transportera nabiera wyrób i podnosi go ponad poziom pasów 1 transportera, a równocześnie rozpoczyna się poczynając od prędkości kątowej równej zero obrót stolika 5 wywołany działaniem na kierującą dźwignię 7 łożysk 9. Działanie to pochodzi od wymuszonej postępowym ruchem wózka 4 współpracy zewnętrznej bieźni łożyska 19 z prowadnicą 20 powodującej obrót pomocniczej dźwigni 11 wokół osi sworznia 13. Obrót pomocniczej dźwigni 11 powoduje poprzez sworzeń 10 i łożysko 9 nacisk na boczne powierzchnie 8 kierującej dźwigni 7, w rezultacie czego następuje obrót dźwigni 7 i stolika 5 w kierunku przeciwnym do obrotu pomocniczej dźwigni 11.

Po zrealizowaniu roboczego skoku stolika 5 układ czworoboku przegubowego powoduje opuszczenie prowadnic 16 wraz z wózkiem 4, a półwyrob mając prędkość kątową równą zero i postępową równą prędkości pasów transportera 1 zostaje złożony na pasy 1. W czasie opisanego wyżej skoku roboczego następuje wraz z przesunięciem obrót półwyrobu o kąt 90° . Po złożeniu półwyrobu stolik 5 wraz z wózkiem 4 i prowadnicami 16 opuszcza się dalej tak, aż kontaktowa powierzchnia 6 stolika 5 znajdzie się poniżej poziomu pasów 1 transportera, wówczas wózek 5 na skutek wymuszającego działania krzywki wycofuje się do położenia wyjściowego, stolik 5 wykonuje w tym czasie obrót powrotny i cały cykl rozpoczyna się od nowa.

W pierwszej odmianie mechanizmu napędowego pomocnicza dźwignia 11 dla uzyskania ruchu obrotowego ma zębaty segment 23 zazębiony z zębatką 24 przymocowaną za pośrednictwem wsporników 25 do prowadnicy 16 wózka 4, przy czym segment 23 może być skojarzony z zębatką 24 alternatywnie, zapewniając podczas roboczego skoku s stolika 5 obrót pomocniczej dźwigni 11 o kąt 90° albo 270° .

W drugiej odmianie mechanizmu pomocnicza dźwignia 11 jest wprawiana w obrót za pomocą dodatkowego łącznika 26 o jednym końcu połączonym obrotowo z pomocniczą dźwignią 11, a drugim końcu osadzonym obrotowo na prowadnicy 16 wózka 4 za pomocą wspornika 27.

Mechanizm obrotu stolika 5 urządzenia obracającego nadaje się również do zastosowania przy obracaniu innych przedmiotów, jak np. przedmioty natryskiwane farbą, pojemniki, przedmioty w procesie paczkowania, przy czym ważne jest, że obracanie następuje w ruchu, tzn. w linii transportowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm napędu stolika w urządzeniu obracającym przedmioty w ruchu, w linii transportowej, działający przy zapewnieniu ze strony urządzenia posuwisto-zwrotnego przesuwu, przy równoczesnym podnoszeniu i opuszczaniu wózka, a nadający się w szczególności do zastosowania w urządzeniu obracającym, z n a m i e n n y t y m, że do stolika (5) o jednej lub kilku poryflowanych pierścieniowych kontaktowych powierzchniach (6) jest na stałe przymocowana kierująca dźwignia (7), której boczne powierzchnie (8) współpracują tocznie z bieźnią tocznego łożyska (9), osadzonego na sworzniu (10) utwierdzonym w jednym końcu dwuramiennej pomocniczej dźwigni (11), która za pomocą tocznych łożysk (12) i sworznia (13) jest ułożyskowana w swej środkowej części na wsporniku (14), przytwierdzonym do wózka (4), a drugi koniec pomocniczej dźwigni (11) jest wciśnięty w sworzeń (18), który na swym wolnym końcu ma osadzone toczne łożysko (19) o zewnętrznej bieźni współpracującej tocznie z prowadnicą (20), połączoną sztywno wspornikiem (21) z prowadnicami (16) wózka (4), przy czym długość ramienia pomocniczej dźwigni (11) liczona od środka sworznia (18) do środka sworznia (13), jest równa robocznemu skokowi wózka (4) podzielonemu przez $\sqrt{2}$, a odległość od środka sworznia (13) do środka obrotu osi (3) stolika (5) jest równa długości drugiego ramienia dźwigni (11) liczonej od środka sworznia (13) do środka sworznia (10) pomnożonej przez $\sqrt{2}$.

2. Mechanizm napędu stolika w urządzeniu obracającym przedmioty w ruchu, w linii transportowej, działający przy zapewnieniu ze strony urządzenia posuwisto-zwrotnego przesuwu, przy równoczesnym podnoszeniu i opuszczaniu wózka, a nadający się w szczególności do zastosowania w urządzeniu obracającym, z n a m i e n n y t y m, że do stolika (5) o jednej lub kilku poryflowanych pierścieniowych kontaktowych powierzchniach (6) jest na stałe przymocowana kierująca dźwignia (7), której boczne powierzchnie (8) współpracują tocznie z bieźnią tocznego łożyska (9), osadzonego na sworzniu (10) utwierdzonym w jednym

końcu dwuramiennej pomocniczej dźwigni (11), która za pomocą tocznych łożysk (12) i sworznia (13) jest ułożyskowana w swej środkowej części na wsporniku (14), przytwierdzonym do wózka (4), a drugi koniec pomocniczej dźwigni (11) stanowi przymocowany trwale zębaty segment (23) zazębiony z zębatką (24) przymocowaną za pośrednictwem wsporników (25) do prowadnicy (16) wózka (4), przy czym segment (23) jest skojarzony z zębatką (24) i zapewnia na roboczej długości skoku stolika (5) obrót pomocniczej dźwigni (11) o kąt 90° względnie 270° .

3. Mechanizm napędu stolika w urządzeniu obracającym przedmioty w ruchu, w linii transportowej, działający przy zapewnieniu ze strony urządzenia posuwisto-zwrotnego przesuwu, przy równoczesnym podnoszeniu i opuszczaniu wózka, a nadający się w szczególności do zastosowania w urządzeniu obracającym, z n a m i e n n y t y m, że do stolika (5) o jednej lub kilku poryflowanych pierścieniowych kontaktowych powierzchniach (6) jest na stałe przymocowana kierująca dźwignia (7), której boczne powierzchnie (8) współpracują tocznie z bieżnią tocznego łożyska (9), osadzonego na sworzniu (10) utwierdzonym w jednym końcu dwuramiennej pomocniczej dźwigni (11), która za pomocą tocznych łożysk (12) i sworznia (13) jest ułożyskowana w swej środkowej części na wsporniku (14), przytwierdzonym do wózka (4), a drugi koniec pomocniczej dźwigni (11) jest wciśnięty w sworzeń (18), połączony obrotowo z jednym końcem łącznika (26), a drugi koniec tego łącznika osadzony jest obrotowo na wsporniku (27) przymocowanym do prowadnicy (16) wózka (4), przy czym długość ramienia pomocniczej dźwigni (11) liczona od środka sworznia (18) do środka sworznia (13) jest równa roboczemu skokowi wózka (4) podzielonemu przez $\sqrt{2}$, a odległość od środka sworznia (13) do środka obrotu osi (3) stolika (5) jest równa długości drugiego ramienia dźwigni (11) liczonej od środka sworznia (13) do środka sworznia (10) pomnożonej przez $\sqrt{2}$.

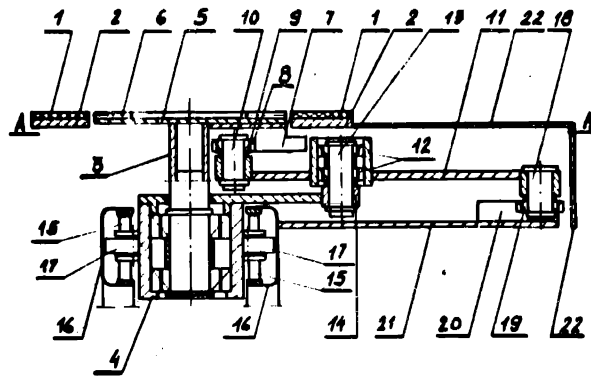


Fig. 1

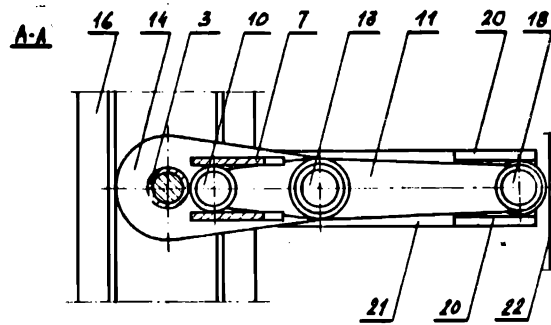


Fig. 2

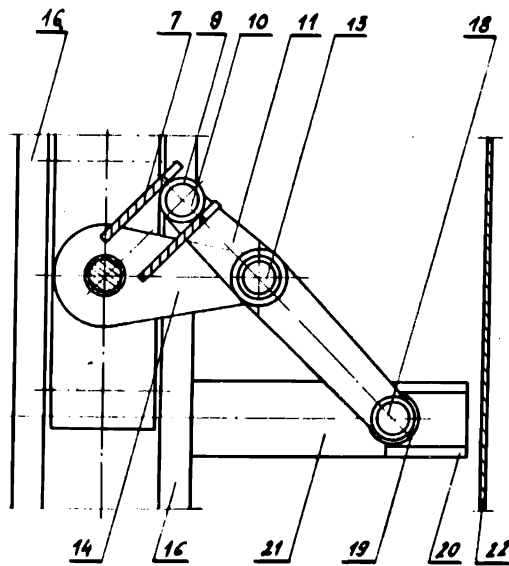


Fig. 3

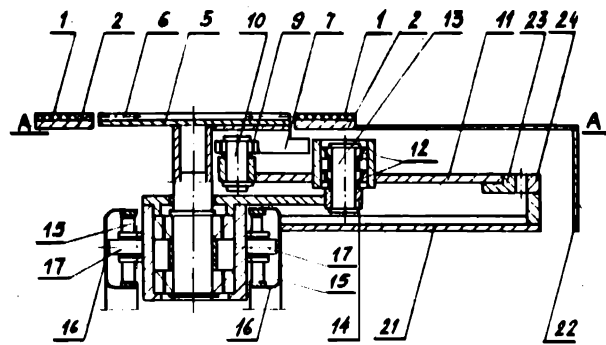


Fig. 4

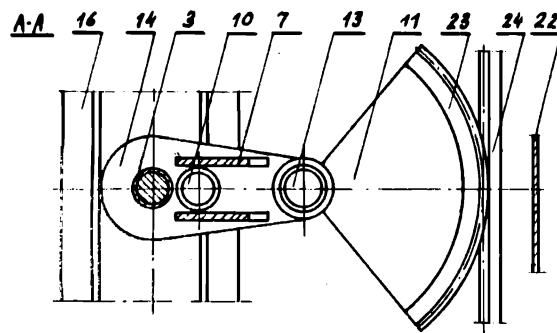


Fig. 5

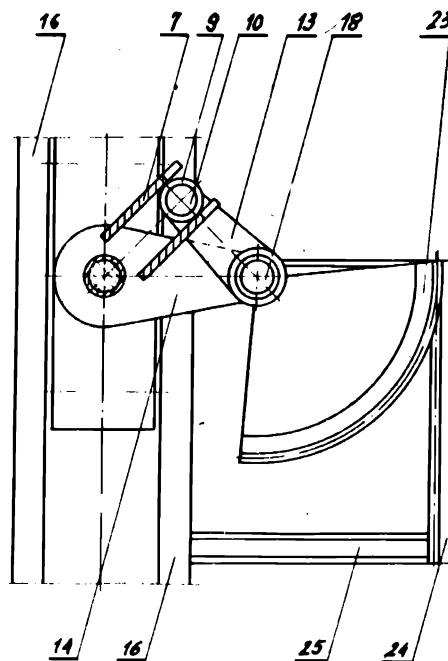


Fig. 6

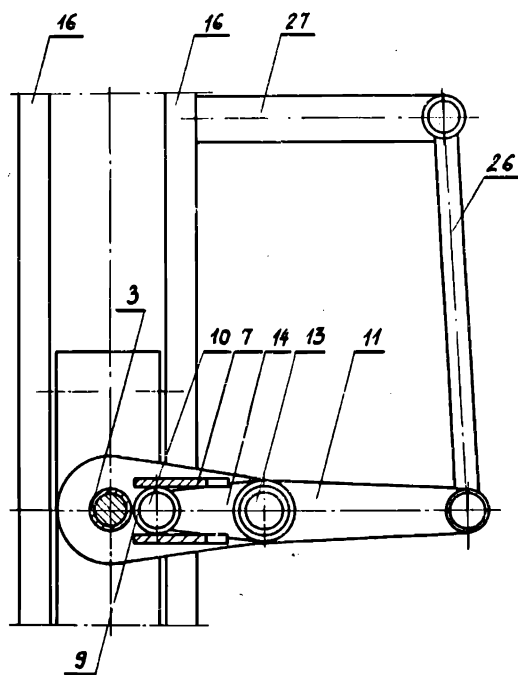


Fig. 7

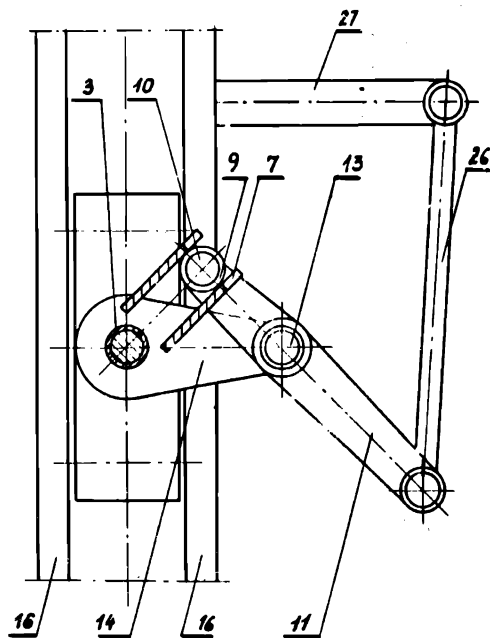


Fig. 8